



NSTDA
#2
1c971 U.S. PTO
09/771214
01/26/01

The Kingdom of Thailand
Ministry of Commerce
Department of Intellectual Property

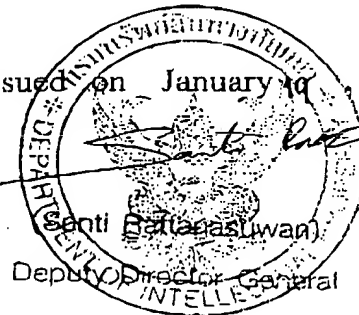
Certificate

The attached documents are exact copies of the Thai Patent application described on the following page, as originally filed.

Application Number : 055604
Filing Date : February 4, 2000

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Issued on January 19, 2001



Deputy Director General

BEST AVAILABLE COPY

NSTDA

หน้า 1 ของจำนวน 3 หน้า

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กระบวนการแสดงผลข้อมูลและแผนที่เพื่อการจัดการทรัพยากรทางภูมิศาสตร์

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

5

กระบวนการแสดงผลข้อมูลและแผนที่เพื่อการจัดการทรัพยากรทางภูมิศาสตร์ตามการประดิษฐ์นี้ เป็นลักษณะการประยุกต์เอาเทคโนโลยีล่าสุดทางด้านการบีบอัดข้อมูล การวาดภาพและการประมวลผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้งานข้อมูลทางภูมิศาสตร์สามารถใช้งานโปรแกรมและข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Internet โดยผ่านทาง Hypertext Transfer Protocol หรือเครือข่าย World Wide Web เพื่อให้สะดวกและรวดเร็ว โดยผู้ใช้งานยังสามารถเข้าถึงและแก้ไขข้อมูลผ่านทางเครื่องมือที่มีให้บริการและสามารถใช้คุณสมบัติต่างๆไปของ Metadata and Geographical Information System (GIS) ผ่านเครื่องให้บริการโดยส่งคำสั่งไปยังเครื่องให้บริการซึ่งจะนำข้อมูลจากฐานข้อมูลส่งมาผู้ใช้งานได้ ดังนั้นผู้ใช้งานสามารถใช้ PC ทั่วไปใช้งานระบบ GIS ได้

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

Image Compression, Wavelet, Spatial Database, Metadata and Geographical Information System (GIS)

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

15

โปรแกรมด้าน GIS มีหลายหน้าที่รวมไปถึงการเคลื่อนและการขยายแผนที่ภูมิศาสตร์ การขอข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ หน้าที่การทำงานเหล่านี้มักต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูง ดังนั้นระบบ GIS จึงมีราคาแพงสำหรับองค์กรที่มีผู้ใช้กระจายอยู่ตามหน่วยงานต่างๆ เพราะแต่ละสถานที่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ด้าน GIS ด้วย ยิ่งไปกว่านั้นการใช้งานระบบและการบำรุงรักษาที่ต้องการการติดต่อด้านเครือข่ายกับฐานข้อมูลกลางยังต้องการความรู้ของทางวิศวกรที่กว้าง การประดิษฐ์นี้สามารถลดปริมาณข้อมูลพร้อมกับให้ความสามารถทางด้าน GIS บางส่วน เครื่องให้บริการถูกวางไว้ที่ศูนย์กลางโดยเครื่องอื่น สามารถให้บริการได้ผ่าน World Wide Web โดยโปรแกรมที่ซับซ้อนไม่ต้องถูกติดตั้งบนเครื่องผู้ใช้ อย่างไรก็ตามปัญหาหลักของการส่งผ่านข้อมูลขนาดใหญ่ภายในเวลาที่สมเหตุสมผลนั้นจำเป็นต้องถูกแก้ไข ซึ่งทำได้โดยส่งผ่านข้อมูลเฉพาะความละเอียดของภาพที่ผู้ใช้ต้องการ ดังนั้นภาพที่ความละเอียดสูงจะถูกส่งผ่านระบบ Internet ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ต้องการรายละเอียดของภาพมาก ลักษณะของการจัดแบ่งความละเอียดนี้ถูกสร้างขึ้นโดย Wavelet Transformation โดยมีประโยชน์ที่ตามมาคือการลดความไม่เป็นระเบียบของข้อมูลที่ Wavelet สามารถทำได้ดีกว่าวิธีการอื่น จากนั้นจึงนำมาทำการบีบอัดให้เหลือข้อมูลจำนวนน้อยที่สุดที่จะถูกส่งผ่าน World Wide Web

25

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงภาพโครงสร้างกระบวนการทำงานการแสดงผลข้อมูลและแผนที่เพื่อการจัดการทรัพยากรทางภูมิศาสตร์

BEST AVAILABLE COPY

NSTDA

หน้า 2 ของจำนวน 3 หน้า

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 ที่เก็บข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์ Geographical Map Image Storage (ส่วนที่ 1) ซึ่งเก็บข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นภาพถ่ายดาวเทียม โดยข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์จะถูกส่งไปแปลงเป็นข้อมูลแบบ Wavelet โดยใช้ Wavelet Composer Engine (ส่วนที่ 2) ซึ่งจะแบ่งภาพออกเป็นหลายๆ ระดับตามความละเอียดของภาพ ผู้ใช้สามารถเลือกระดับความละเอียดซึ่งจะช่วยลดขนาดข้อมูลที่จะส่งผ่านทางระบบเครือข่ายได้ ยิ่งกว่านั้นข้อมูลแบบ Wavelet จะถูกย่อขนาดด้วยส่วนย่อขนาดข้อมูล Compression Engine (ส่วนที่ 3) ซึ่งใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ Run Length Encoding และ Huffman Coding เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุดก่อนจะส่งผ่าน network เข้าไปยังส่วนขยายขนาดข้อมูลที่ถูกละ Decompression Engine (ส่วนที่ 4) เพื่อขยายขนาดกลับมาเป็น Wavelet format แล้วส่งไปแปลงกลับเป็นข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์โดย Wavelet Decomposer Engine (ส่วนที่ 5) ก่อนที่จะส่งไปแสดงผลยัง Spatial Information and Map Viewer โปรแกรมแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่และแผนที่ (ส่วนที่ 6) ส่วนแผนที่แบบ Vector ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ Spatial Database (ส่วนที่ 8) ซึ่งเกิดจากการสร้างของระบบ GIS ถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบ MIS ฐานข้อมูลสำหรับการจัดการ (ส่วนที่ 9) โดยใช้ Geocode เป็นตัวเชื่อมต่อกับตำแหน่งขององค์ประกอบใดๆ บนแผนที่ไปยังข้อมูลใน MIS (ส่วนที่ 9) ที่สัมพันธ์กับตำแหน่งนั้นๆ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้ผ่านทาง Metadata ซึ่งจะอธิบายความหมายของข้อมูลและความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบเพื่อช่วยในการค้นหา ข้อมูลแผนที่แบบ Vector คือกลุ่มของรูปหลายเหลี่ยม, เส้น และจุด ขึ้นอยู่กับธรรมชาติขององค์ประกอบของแผนที่ สำหรับ Spatial Information and Map Editor (ส่วนที่ 7) คล้ายกับ Spatial Information and Map Viewer (ส่วนที่ 6) แต่สามารถให้ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลได้

ส่วนที่ 1 ถึง 2 ทำงานบนเครื่องให้บริการ ในขณะที่ส่วนที่ 8 และ 9 เป็นส่วนของระบบเก็บข้อมูลบนเครื่องให้บริการ โดยส่วนที่ 4 ถึง 7 จะใช้แสดงและแก้ไขผลที่ได้จากเครื่องให้บริการ ซึ่งจะทำงานอยู่บนเครื่องผู้ใช้ ในขณะที่เครื่องให้บริการจะคอยตอบสนองต่อการเรียกค้นข้อมูลหรือแผนที่ โดยเมื่อเครื่องให้บริการถูกร้องขอรูปแผนที่ เครื่องจะอ่านข้อมูลแผนที่จากที่เก็บข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์ (ส่วนที่ 1) แล้วส่งไปยัง Wavelet Composer Engine ส่วนที่ 2 เพื่อประมวลผลข้อมูลแผนที่ให้เป็นข้อมูลแผนที่ที่มีความละเอียดต่างกัน โดยข้อมูลที่ได้เรียกว่าข้อมูลแบบ Wavelet แล้วส่งต่อไปส่วนย่อขนาดข้อมูล Compression Engine (ส่วนที่ 3) เพื่อบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุดโดยใช้วิธีการย่อข้อมูลหลายแบบ ซึ่งแต่ละความละเอียดของแผนที่จะถูกเก็บไว้เป็นไฟล์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียกใช้ภายหลัง

เมื่อเครื่องให้บริการได้รับคำสั่งจากผู้ใช้ ก็จะตรวจสอบชนิดของคำสั่งซึ่งจะประมวลผลคำสั่งและส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับไปให้เครื่องผู้ใช้ ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกกรองเอาเฉพาะที่จำเป็นและถ้ายังมีขนาดใหญ่ก็จะถูกบีบอัดด้วยวิธีการย่อข้อมูลแบบต่างๆ ก่อนที่จะส่งไปยังเครื่องผู้ใช้ ซึ่งเครื่องผู้ใช้จะประกอบด้วยหลายส่วนที่ไม่เพียงประมวลผลข้อมูลจากเครื่องให้บริการเท่านั้น เครื่องผู้ใช้ยังสามารถแสดงข้อมูล แผนที่และแก้ไขได้ด้วย เช่นสามารถแสดงรูปเมืองซ้อนกับตึก, ถนน และแม่น้ำ ดังนั้นเครื่องผู้ใช้จึงมีสองส่วนหลักๆ คือส่วนประมวลผลข้อมูลและส่วนแสดงผลข้อมูล ส่วนประมวลผลข้อมูลยังทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลคำสั่งจากผู้ใช้ก่อนส่งไปให้เครื่องบริการอีกด้วย หลังจากที่เครื่องผู้ใช้ส่งคำขอข้อมูลแผนที่แล้ว เครื่องจะประมวลผลคำสั่งแล้วส่งผลดังกล่าวไปขยายขนาดกลับโดย Decompression Engine (ส่วนที่ 4) ซึ่งจะได้ผลเป็นข้อมูลแบบ Wavelet ซึ่งจะถูกละกลับเป็นข้อมูลแผนที่โดย Wavelet Decomposer Engine (ส่วนที่ 5) หลังจากนั้นข้อมูลจะถูกไปสำรองไว้ที่ Cache ภายใต้การดูแลของ Spatial Information and Map Data Viewer (ส่วนที่ 6) หรือ Spatial Information and Data Editor (ส่วนที่ 7)

BEST AVAILABLE COPY

NSTDA

หน้า 3 ของจำนวน 3 หน้า

โปรแกรมบนเครื่องผู้ใช้ ทำงานในลักษณะของ Java Applet บน Web Browser โดยมี 3 หน้าต่างหลัก0 ในการแสดงผล 3 ระดับของความละเอียดของแผนที่ โดยหน้าต่างซ้ายบนแสดงแผนที่ในภาพรวม ผู้ใช้สามารถ click เลือกตำแหน่งที่สนใจจะดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ เมื่อผู้ใช้เลือกตำแหน่งบนแผนที่แล้ว หน้าต่างซ้ายล่างแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมพื้นที่นั้นๆ ให้ผู้ใช้เลือกที่จะ เลื่อนหน้าต่างเล็ก เพื่อดูข้อมูลเพิ่มเติมในพื้นที่ที่ละเอียดมากขึ้น ซึ่งจะปรากฏอยู่ในหน้าต่างใหญ่สุดด้านขวา ซึ่งจะแสดงเป็นภาพซ้อนๆ กัน โดยให้แผนที่ภาพถ่ายอยู่ล่างสุด ซ้อนด้วยแผนที่แบบ Vector โดยผู้ใช้สามารถกดปุ่มเลือกแสดง หรือไม่แสดงแต่ละชั้นของแผนที่ได้ ด้านล่างของโปรแกรมแสดงผลข้อมูลต่างๆ เช่นขนาดของรูปเต็ม, ขนาดของรูปย่อที่ถูกส่งผ่านเครือข่ายและพิกัดภูมิศาสตร์ที่ตำแหน่ง mouse cursor นอกจากนี้ยังมี scalebar ไว้แสดงอัตราส่วนของขนาดบนจอเทียบกับขนาดจริงอีกด้วย

ที่เก็บข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์ (ส่วนที่ 1) เก็บรักษาข้อมูลแผนที่มากมายสำหรับหลากหลายพื้นที่ ซึ่งปกติแล้วรูปๆ หนึ่งไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดที่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นการประดิษฐ์นี้จึงมีคุณสมบัติของการให้ผู้ใช้ได้เลือกเอาพื้นที่หลายๆ พื้นที่มาต่อกันกลายเป็นพื้นที่ใหญ่ขึ้น ทั้งนี้คุณสมบัติทั้งหมดของโปรแกรมไม่ว่าจะเป็น pan หรือ zoom สามารถทำได้โดยไม่ต้องเปิดหน้าต่าง Web ใหม่ โดยมีเพียงแค่บางหน้าต่างเท่านั้นที่ถูกเขียนใหม่ นอกจากนี้ข้อมูลแผนที่ที่เคยรับจากเครื่องให้บริการแล้วก็จะไม่ต้อง ขอใหม่ แต่จะเป็นอยู่ใน Cache ไว้สำหรับเรียกใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

BEST AVAILABLE COPY

NSTDA

หน้า 1 ของจำนวน 2 หน้า

ข้ออธิบธิ

1. กระบวนการแสดงผลข้อมูลและแผนที่เพื่อกำจัดการทรัพยากรทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - การเรียกข้อมูลแผนที่ภูมิศาสตร์จากหน่วยเก็บข้อมูลแผนที่ภูมิศาสตร์ โดยแผนที่ภูมิศาสตร์ประกอบด้วยส่วนของแผนที่ Raster และ Vector
 - การแปลงข้อมูลแผนที่ Raster ให้เป็นข้อมูลแบบ Wavelet ซึ่งจะถูกแปลงกลับเป็นต้นฉบับได้อย่างสมบูรณ์
 - การบีบอัดข้อมูลแบบ Wavelet ให้เป็นข้อมูลขนาดเล็ก
 - การส่งข้อมูลขนาดเล็กผ่านเครือข่ายไปยังเครื่องผู้ใช
 - การขยายข้อมูลที่ถูกบีบอัดกลับสู่ข้อมูลแบบ Wavelet
 - การแปลงข้อมูลแบบ Wavelet กลับสู่ข้อมูลแผนที่แบบ Raster
 - การแสดงแผนที่แบบ Raster โดยให้ข้อมูลเพิ่มเติมจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านทางโปรแกรมแสดงภาพและข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือโปรแกรมแก้ไขภาพและข้อมูลเชิงพื้นที่
 - การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และคำสั่งที่เหมาะสมไปยังฐานข้อมูลเชิงพื้นที่
 - การอ่านแผนที่แบบ Vector ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบทางภูมิศาสตร์จากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่
 - การอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอาศัยข้อมูลกำกับข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับ Geocode เพื่อรับข้อมูลที่ตำแหน่งนั้นๆขององค์ประกอบทางภูมิศาสตร์
 - การแก้ไขข้อมูลหรือแผนที่แบบ Vector โดยใช้โปรแกรมแก้ไขภาพและข้อมูลเชิงพื้นที่
 - การจัดเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์ไว้ในฐานข้อมูลเพื่อการจัดการ
 - การจัดเก็บแผนที่แบบ Vector ในฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และ
 - การจัดเก็บแผนที่แบบ Raster หรือภาพถ่ายดาวเทียมในฐานข้อมูลสำหรับแผนที่ภูมิศาสตร์
2. กระบวนการดังกล่าวในข้ออธิบธิที่ 1 ที่ซึ่งแผนที่เชิงภูมิศาสตร์สามารถเป็นแผนที่แบบใดก็ได้รวมทั้งภาพถ่ายดาวเทียม
3. กระบวนการดังกล่าวในข้ออธิบธิที่ 1 ที่ซึ่งการแปลงข้อมูล Wavelet ใช้การแบ่งแผนที่เป็นส่วนๆ ตามความละเอียด
4. กระบวนการดังกล่าวในข้ออธิบธิที่ 1 ที่ซึ่งแผนที่ที่แบ่งตามความละเอียดสามารถให้ผู้เลือกใช้เฉพาะความละเอียดที่ต้องการได้
5. กระบวนการดังกล่าวในข้ออธิบธิที่ 4 ที่ซึ่งแผนที่ที่ถูกเลือกแล้วจะถูกย่อขนาดโดยวิธีการบีบอัดข้อมูล
6. กระบวนการดังกล่าวในข้ออธิบธิที่ 5 ที่ซึ่งข้อมูลที่ถูกย่อขนาดถูกส่งผ่านเครือข่าย World Wide Web ไปยังเครื่องผู้ใช โดยระบบ Internet
7. กระบวนการดังกล่าวในข้ออธิบธิที่ 6 ที่ซึ่งเครื่องผู้ใชรับข้อมูลที่ถูกย่อขนาด มาขยายให้เป็นข้อมูลแบบ Wavelet
8. กระบวนการดังกล่าวในข้ออธิบธิที่ 7 ที่ซึ่งข้อมูลแบบ Wavelet ถูกแปลงให้เป็นแผนที่แบบ Raster
9. กระบวนการดังกล่าวในข้ออธิบธิที่ 1 ที่ซึ่งข้อมูลแผนที่จะถูกส่งไปแสดงผลยังเครื่องผู้ใชภายใต้การควบคุมของโปรแกรมแสดงภาพและข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้
 - การแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่และแผนที่
 - การตอบสนองคำสั่งขยายหรือเลื่อนแผนที่ของผู้ใช้ และ
 - การตอบสนองคำสั่งขอข้อมูลเพิ่มเติมของผู้ใช้

BEST AVAILABLE COPY

NSTDA

หน้า 2 ของจำนวน 2 หน้า

10. กระบวนการดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 1 ที่ซึ่งผู้ใช้ต้องการใช้งานข้อมูลแผนที่จากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้

- การเก็บข้อมูลแผนที่แบบ Vector ลงฐานข้อมูลเชิงพื้นที่
- การเก็บ geocode ลงไปในฐานะข้อมูลสำหรับการจัดการและฐานข้อมูลเชิงพื้นที่
- การส่ง geocode ไปยัง MIS เพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม และ
- การส่งแผนที่แบบ Vector ไปแสดงผลยัง Spatial Information and Map Viewer หรือ Spatial Information and Map Editor

11. กระบวนการดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 10 ที่ซึ่งการค้นหาข้อมูลใช้ metadata ในการช่วยค้นหา

12. กระบวนการดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 11 ที่ซึ่ง metadata ทำการอธิบายความหมายของข้อมูลรวมทั้งโครงสร้างในการจัดเก็บ

13. กระบวนการดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 11 ที่ซึ่ง ข้อมูลที่ได้มาจะถูกย่อและส่งไปยังฝั่งผู้ใช้

14. กระบวนการดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 1 ที่ซึ่งโปรแกรมแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่และแผนที่ เป็นกระบวนการในการนำข้อมูลทางภูมิศาสตร์และแผนที่ ภายใต้การทำงานด้วยขั้นตอนดังนี้

- การแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่และแผนที่
- การรับคำสั่งจากผู้ใช้ในการย่อ ขยาย หรือเลื่อนแผนที่
- การรับคำสั่งจากผู้ใช้ในการขอข้อมูลเพิ่มเติม
- การแก้ไขข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบบนแผนที่
- การแก้ไขแผนที่ทางภูมิศาสตร์
- การจัดเก็บข้อมูลด้านการจัดการที่เปลี่ยนแปลงไว้ในฐานข้อมูลเพื่อการจัดการ
- การจัดเก็บข้อมูลแผนที่แบบ Vector ในฐานข้อมูลเชิงพื้นที่
- การจัดเก็บแผนที่ทางภูมิศาสตร์หรือภาพถ่ายดาวเทียมไว้ในฐานข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์ และ
- การอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

BEST AVAILABLE COPY

บทสรุปการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้เกี่ยวกับระบบโปรแกรมบนเครื่องให้บริการ, โปรแกรมบนเครื่องให้บริการที่ถูกส่งจากเครื่องให้บริการ, ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูลเชิงความสัมพันธ์ ซึ่งแสดงการใช้งานข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ผ่านระบบ World Wide Web กับเทคโนโลยีทางการบีบอัดข้อมูลและการคัดเลือกข้อมูล ในรูปแบบของคำสั่งพิเศษและคำอธิบายเพิ่มเติมของข้อมูลเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้ระบบเครือข่าย โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงและแก้ไขข้อมูลผ่านทางเครื่องมือที่มีให้บนเครื่องให้บริการและสามารถใช้คุณสมบัติต่างๆไปของ Geographical Information System (GIS) ผ่านเครื่องให้บริการโดยส่งคำสั่งไปยังเครื่องให้บริการซึ่งจะนำข้อมูลจากฐานข้อมูลส่งมายังผู้ใช้ต่อไป ดังนั้นผู้ใช้จึงสามารถใช้ PC ทั่วไปใช้งานระบบ GIS ได้

BEST AVAILABLE COPY

